



Eing.-Pat.

23. Mai 2000

12

Gebrauchsmuster

U 1

- (11) Rollennummer G 91 16 233.5
- (51) Hauptklasse E04B 1/82
Nebenklasse(n) E06B 5/20 E06B 3/66
G10K 11/16
- {22} Anmeldetag 10.04.91
{23} aus P 41 11 637.2
- (47) Eintragungstag 17.06.92
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 30.07.92
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Schallabsorbierende Verglasung
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Vegla Vereinigte Glaswerke GmbH, 5100 Aachen, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Biermann, W., Dr.-Ing., Pat.-Ass., 5100 Aachen

Schallabsorbierende Verglasung

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine schallabsorbierende Verglasung mit wenigstens zwei im Abstand voneinander angeordneten Glasscheiben und innerhalb der Verglasung angeordneten Schallschluckelementen.

Die bekannten schalldämmenden Glasscheiben dieser Art dienen als Schallschutzscheiben zur Dämmung des Schalldurchtritts, das heißt der Schallübertragung von einer Seite der Verglasung zur anderen Seite der Verglasung. Sie umfassen in der Regel normale druchsichtige Glasscheiben und weisen, je nach ihrem Aufbau, gute Schalldämmeigenschaften auf.

Die Wirkung der bekannten schalldämmenden Verglasungen ist jedoch unbefriedigend bezüglich der Dämpfung der in dem Raum selbst entstehenden Schallwellen. Gerade an besonders schallharten Oberflächen wie Glasoberflächen werden die Schallwellen in besonders starkem Maße reflektiert. Solche Schallreflexionen können sehr störend sein, wenn Räume von großen Glasflächen begrenzt sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, lichtdurchlässige Wandkonstruktionen zu schaffen, die nicht nur ein hohes Schalldämm-Maß aufweisen, sondern durch die auch die in dem Raum selbst entstehenden Schallwellen eine wesentlich Dämpfung erfahren und der an den Glasoberflächen reflektierte Schallanteil wesentlich vermindert wird.

Die erfindungsgemäße Verglasung zeichnet sich dadurch aus, daß die dem Raum zugewandte Glasscheibe mit einer Vielzahl von Durchbrechungen versehen ist, die jeweils

eine Flächenabmessung von 20 mm² bis 20 cm² aufweisen, wobei das Verhältnis der Gesamtfläche der Durchbrechungen zur Gesamtfläche der Glasscheibe 0,05 bis 0,3 beträgt.

Durch die gezielte Anwendung des an sich bekannten physikalischen Prinzips von Schallabsorptionselementen in abgewandelter Form auf durchsichtige Glasscheiben wird eine Verglasung geschaffen, die einerseits verhältnismäßig gute Schallabsorptionseigenschaften auf der Raumseite aufweist, ohne daß andererseits die Lichtdurchlässigkeit und die Durchsichtigkeit der Glasscheibe in nennenswertem Maße beeinträchtigt werden. Die Schallschluckelemente werden zweckmäßigerweise in den Randbereichen der Glasscheiben angeordnet. Die auf die mit Durchbrechungen versehene Glasscheibe auftreffende Schallenergie pflanzt sich durch die Durchbrechungen hindurch in den Hohlraum zwischen den beiden Glasscheiben fort und wird dort größtenteils durch Absorption in den Schallschluckelementen vernichtet. Die Anordnung der Durchbrechungen auf der Glasscheibe ist für die Schalldämmwirkung nicht kritisch, solange die Größe der Durchbrechungen und das Lochflächenverhältnis innerhalb der angegebenen Grenzen liegen.

Gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung bestehen die Durchbrechungen aus kreisrunden Löchern. Die kreisrunden Löcher haben einen Durchmesser von 6 bis 20 mm und einen Abstand der Lochmittelpunkte voneinander von 10 bis 40 mm.

Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung bestehen die Durchbrechungen aus schlitzförmigen Öffnungen, die eine Breite von 4 bis 10 mm und eine Länge von 5 bis 20 cm aufweisen. Der Abstand der Schlitzreihen beträgt 1 bis 5 cm, und der Abstand der Schlitz senkrecht zur Richtung der Schlitz beträgt 2 bis 10 cm.

Die Durchbrechungen mit diesen Abmessungen und Abständen können gleichmäßig verteilt auf der gesamten Glasscheibe vorhanden sein. Es ist jedoch auch möglich, die Lochanordnungen nur in bestimmten Bereichen der Glasscheibe vorzusehen, beispielsweise in den seitlichen Randbereichen oder in den oberen und unteren Randbereichen der Glasscheibe. Durch geeignete Wahl der Lochflächenanteile läßt sich der Schallabsorptionsgrad in bestimmten Frequenzbereichen beeinflussen. Dadurch wird eine gezielte raumakustische Gestaltung durch die Gestaltung der Glasflächen ermöglicht.

Verglasungen der erfindungsgemäßen Art sind grundsätzlich unabhängig von der konstruktiven Ausgestaltung der Verglasungen bzw. der Glaswände. Sie können beispielsweise in Form kompakter Glaselemente eingesetzt werden, bei denen die Glasscheiben zusammen mit einem geeigneten Abstandshalterahmen und den Schallschluckelementen zu einem Bauteil oder einem Bauelement zusammengefaßt sind. Besonders zweckmäßig ist es jedoch, die die Verglasung bildenden Glasscheiben innerhalb der Wandkonstruktion unabhängig voneinander anzuordnen, wobei der Abstand der Glasscheiben voneinander beispielsweise 10 bis 50 cm betragen kann.

Die Schallschluckelemente, die zwischen den Glascheiben angeordnet sind und die der Hohlraumbedämpfung dienen, können dabei beispielsweise aus textilen Vorhängen bestehen und in geraffter Lage innerhalb des Zwischenraums angeordnet sein. Die Schallschluckelemente können auch beispielsweise aus mineralfaserhinterlegten Loch- oder Schlitzplatten aus Blech, Holzwerkstoffen, Gipskartonplatten oder ähnlichem Material bestehen. Falls zwischen den beiden die erfindungsgemäße Verglasung bildenden

Glasscheiben Stützen oder andere Konstruktionselemente vorhanden sind, können die Schallschluckelemente als Verkleidung dieser Stützen oder Konstruktionselemente dienen. Die Schallschluckelemente können auch als selbständige flächenförmige gestalterische Elemente parallel zur Durchblickrichtung zwischen den beiden die erfindungsgemäße Verglasung bildenden Glasscheiben angeordnet werden.

Die mit der mit Durchbrechungen versehenen Glasscheibe zusammenwirkende zweite Glasscheibe kann eine beliebige Glasscheibe sein. Insbesondere kann es sich hierbei um eine monolithische Einzelglasscheibe oder um eine mehrschichtige Glasscheibe, beispielsweise eine Isolierglasscheibe oder eine Verbundglasscheibe, handeln, die gegebenenfalls eine teilreflektierende Beschichtung aufweisen und als Sonnenschutzglas ausgebildet sein kann.

Verschiedene mögliche Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher beschrieben.

Von den Zeichnungen zeigt

- Fig.1 den grundsätzlichen Aufbau einer mit kreisrunden Löchern versehenen Verglasung;
- Fig.2 den grundsätzlichen Aufbau einer mit schlitzförmigen Durchbrechungen versehenen Verglasung;
- Fig.3 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäß aufgebautes Verglasungselement;
- Fig.4 einen horizontalen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Glaswandkonstruktion;

Fig.5 eine Verglasung mit nur bereichsweiser Lochfeldanordnung, und

Fig.6 eine Verglasung mit Schallschluckeinsätzen innerhalb der Durchbrechungen in der Glasscheibe.

In Fig.1 ist der grundsätzliche Aufbau einer erfindungsgemäßen Verglasung mit einer Glasscheibe mit kreisrunden Löchern dargestellt. Die Verglasung umfaßt eine Glasscheibe 1, die den Raumabschluß bildet, und eine mit Luftabstand hierzu angeordnete Glasscheibe 2. Der Abstand A der beiden Glasscheiben, das heißt die Dickenabmessung des luftgefüllten Zwischenraums zwischen den beiden Glasscheiben, sollte wenigstens etwa 10 cm betragen, um eine ausreichend große schallschluckende Oberfläche innerhalb dieses Luftzwischenraums zu bieten. Bei großen Glasflächen lassen sich gute Ergebnisse erzielen, wenn der Abstand A etwa 20 bis 40 cm beträgt.

Die dem Raum zugewandte Glasscheibe 1 ist, mit Ausnahme der seitlichen Randbereiche, auf ihrer ganzen Oberfläche mit kreisrunden Löchern 5 versehen. Die Löcher 5 haben einen Durchmesser von 6 bis 20 mm, beispielsweise 10 mm. Sie sind in regelmäßigen Reihen angeordnet. Bei einem Durchmesser der Löcher 5 von 10 mm beträgt der Abstand B sowohl der Mittelpunkte der Löcher in einer Reihe als auch der Mittelpunkte der Löcher einer Reihe zu den Mittelpunkten der Löcher der benachbarten Reihe jeweils 20 bis 30 mm. Die Löcher 5 können beispielsweise mit Hilfe üblicher Bohrmethoden in der Glasscheibe 1 angebracht sein. Es ist jedoch auch möglich, die Löcher 5 bei der Verformungstemperatur der Glasscheiben mit Hilfe geeigneter Stanzwerkzeuge in die Glasscheibe einzustanzten.

In den seitlichen Randbereichen der Verglasung sind in dem Luftzwischenraum Schallschluckelemente 8 angeordnet. Die Schallschluckelemente können aus üblichen Schallschluckmaterialien bestehen und haben eine offenporige Oberfläche 9. Die offenporige Oberfläche 9 der Schallschluckelemente 8 kann auch mit einer gelochten oder geschlitzten Platte aus Blech, Holzmaterial, Gipskarton o.ä. abgedeckt sein.

Die in Fig.2 ebenfalls in ihrem grundsätzlichen Aufbau dargestellte Verglasung unterscheidet sich von der in Fig.1 dargestellten Ausführungsform nur dadurch, daß die dem akustisch zu bedämpfenden Raum zugewandte Glasscheibe 12 mit schlitzförmigen Durchbrechungen 13 versehen ist. Die Schlitzze 13 haben eine Breite C von 4 bis 10 mm, beispielsweise von 8 mm, und eine Länge D von 5 bis 20 cm, beispielsweise von 10 cm. Der Abstand E zweier Schlitzze voneinander in ein und derselben Schlitzreihe beträgt 1 bis 5 cm, beispielsweise 3 cm, und der Abstand F zweier Schlitzreihen beträgt 2 bis 10 cm, beispielsweise 6 cm. Auch solche Schlitzze bzw. Langlöcher können mit bekannten Bohr- und Fräsmethoden in der Glasscheibe 2 angebracht oder bei Verformungstemperatur der Glasscheibe durch Ausstanzen mit Hilfe geeigneter Stanzwerkzeuge hergestellt werden.

Verglasungen dieser Art eignen sich nicht nur für die Konstruktion durchsichtiger bzw. lichtdurchlässiger Wände, sondern können auch als raumgestaltende Glaselemente für die Verkleidung nicht durchsichtiger Wände dienen. Sie dienen in diesem Fall als Schallabsorber mit dem Charakter einer Glasscheibe, wodurch sich besondere gestalterische Effekte erzielen lassen.

In Fig.3 ist ausschnittsweise im Schnitt ein kompaktes Verglasungselement dargestellt, das beispielsweise als Fensterelement in eine Rahmenkonstruktion eingesetzt werden kann. Auf der dem Raum zugewandten Seite weist das Verglasungselement eine Glasscheibe 15 auf, die in regelmäßiger Anordnung mit Durchbrechungen 16 versehen ist, die die Verbindung zwischen der Luft im Raum und dem Hohlraum 17 darstellen. Der Hohlraum 17 wird auf der der Glasscheibe 15 gegenüberliegenden Seite durch eine Glasscheibe 18, und am Rand durch einen U-förmigen Abstandsrahmen 19 und das in dem U-Profil angeordnete Schallschluckmaterial 20 begrenzt. Der Abstandsrahmens 19 ist über Klebeschichten 21 mit den Glasscheiben 15 und 18 verbunden. Die Glasscheibe 18 ist über einen Abstandsrahmen 22 und Klebeschichten 23 mit einer weiteren Glasscheibe 24 verbunden. Die Hohlkehle zwischen den beiden Glasscheiben 18 und 24 außerhalb des Abstandsrahmens 22 ist mit einem Dichtklebemittel 25 ausgefüllt. Das Glaselement stellt also ein von den Glasscheiben 18 und 24 gebildetes Isolierglas dar, das auf der dem Raum zugewandten Seite durch die gelochte Glasscheibe und durch das im Hohlraum 17 angeordnete Schallschluckelement 20 ergänzt ist.

Wandkonstruktionen mit dem erfindungsgemäßen Aufbau lassen sich jedoch auch in der Weise realisieren, daß die einzelnen Glasscheiben in der tragenden Wandkonstruktion selbst einzeln montiert werden. Der grundsätzliche Aufbau einer solchen Wandkonstruktion ist beispielsweise in Fig.4 dargestellt. In diesem Fall sind auf der Außenseite der Wand zwei Glasscheibenebenen 28 und 29 mit Luftabstand voneinander gebildet, wobei die einzelnen Glasscheiben jeweils unabhängig voneinander in den tragenden Profilen der Fassadenkonstruktion auf übliche Weise befestigt sind. Auf der dem Raum zugewandten Seite der

Wandkonstruktion ist mit mit einem verhältnismäßig großen Luftabstand zur Glasscheibenebene 29 die Glasscheibenebene 30 aus gelochten Glasscheiben angeordnet. Die tragende Konstruktion der Wand kann Profile 32 mit H-förmigem Querschnitt aufweisen, die zwischen der Glasscheibenebene 29 und der Glasscheibenebene 30 angeordnet sind. Zwischen den Querstegen 33 dieser Profile 32 können Vorhänge 34 angeordnet sein, die sowohl in der zusammengefaßten Anordnung als auch bei auseinandergezogener Anordnung als Schallschluckelemente dienen.

Fig. 5 zeigt eine für eine erfindungsgemäße Verglasung zu verwendende gelochte Glasscheibe 36, bei der die Löcher 37 nur in Teilbereichen der Glasfläche vorhanden sind. Auf diese Weise lassen sich Verglasungen realisieren, die in bestimmten Bereichen, beispielsweise im dargestellten Fall im Mittelfeld, eine ungestörte Glasoberfläche aufweisen.

Fig. 6 schließlich stellt eine erfindungsgemäße Verglasung dar, bei der die dem Raum zugewandte Glasscheibe 39 schlitzartige Durchbrüche 40 aufweist, in die Formkörper 41 aus einem Stoff mit einem den akustischen Erfordernissen angepaßten Strömungswiderstand, wie zum Beispiel einem offenporigen harten Schaumkunststoff, offenporigem Schaumglas oder einem ähnlichen Material, eingesetzt sind. Diese Formkörper 41 sind luftdurchlässig. Sie verstärken die Wirkung der zwischen der inneren Glascheibe 39 und der äußeren Glasscheibe 43 am Rand angeordneten Schallschluckelemente 44.

Schutzansprüche

1. Schallabsorbierende Verglasung mit wenigstens zwei mit Luftabstand voneinander angeordneten Glasscheiben und im Luftzwischenraum zwischen den Glasscheiben angeordneten Schallschluckelementen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die dem Raum zugewandte Glasscheibe mit einer Vielzahl von Durchbrechungen versehen ist, die jeweils eine Flächenabmessung von 20 mm² bis 20 cm² aufweisen, und daß das Verhältnis der Gesamtfläche der Durchbrechungen zur Fläche der Glasscheibe 0,05 bis 0,3 beträgt.
2. Schallabsorbierende Verglasung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechungen kreisrunde Löcher mit einem Durchmesser von 6 bis 20 mm sind, die einen gegenseitigen Abstand der Lochmittelpunkte von 10 bis 40 mm aufweisen.
3. Schallabsorbierende Verglasung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechungen schlitzförmige Öffnungen sind mit einer Breite von 4 bis 10 mm und einer Länge von 5 bis 20 cm, die in Richtung der Schlitzes einen gegenseitigen Abstand von 1 bis 5 cm, und in Richtung senkrecht zur Richtung der Schlitzes einen Abstand von 2 bis 10 cm aufweisen.
4. Schallabsorbierende Verglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechungen auf der gesamten Fläche der Glasscheibe in gleichmäßiger Verteilung vorgesehen sind.

5. Schallabsorbierende Verglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechungen nur in bestimmten Bereichen der Glasscheibe vorgesehen sind.
6. Schallabsorbierende Verglasung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechungen in den Randbereichen der Glasscheibe angeordnet sind.
7. Schallabsorbierende Verglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schallschluckelemente in Form schallabsorbierender Stoffe im Luftzwischenraum in den seitlichen Randbereichen der Verglasung angeordnet sind.
8. Schallabsorbierende Verglasung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in den Durchbrechungen der Glasscheibe Einsätze aus einem offenporigen harten Schaumkunststoff oder einem offenporigen Schaumglas angeordnet sind.

